

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 2 区分

【発行日】平成22年12月2日(2010.12.2)

【公開番号】特開2010-5413(P2010-5413A)

【公開日】平成22年1月14日(2010.1.14)

【年通号数】公開・登録公報2010-002

【出願番号】特願2009-187160(P2009-187160)

【国際特許分類】

A 6 1 F 5/042 (2006.01)

【F I】

A 6 1 F 5/04 3 1 1 Z

【手続補正書】

【提出日】平成22年10月15日(2010.10.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

着座部（６）及び背もたれ部（８）を備える椅子状の臥台（２）を基台（１）に載置し、臥台（２）を着座位置から所定角度背面側へ傾倒した牽引位置まで傾動させる傾動機構部（３）を設け、

背もたれ部（８）を牽引方向に移動可能にして牽引機構部（１０）で移動させる牽引装置において、

背もたれ部（８）に、脇支持部（１２）とアーム（１１）からなる脇アーム（１３）を、左右一対に、鉛直方向の又は背もたれ部（８）の上面とほぼ垂直方向の回転軸Ｏと軸Ｏと直交する軸Ｐとを介して設け、

前記回転軸Ｏ及び軸Ｐによって前記脇アーム（１３）を回動させて、牽引時には脇アーム（１３）を脇の近くに移動させて脇を支持できる支持位置と、臥台（２）への乗り降り時には邪魔にならないような退避位置との間で脇アーム（１３）を移動させるように構成されていることを特徴とする、牽引装置。

【請求項 2】

背もたれ部（８）は、牽引方向に移動可能な第二移動台（１６）と、

第二移動台（１６）を移動させる脇装具駆動部（１７）を備え、

第二移動台（１６）に前記脇アーム（１３）を設け、

牽引を開始すると、まず、脇装具駆動部（１７）で第二移動台（１６）を移動させて脇アーム（１３）で脇を牽引し、脇にかかる力が所定値に達すると脇装具駆動部（１７）をその位置に固定し、続いて、牽引機構部（１０）で背もたれ部（８）を移動させて牽引するようにした、請求項 1 に記載の牽引装置。

【請求項 3】

第二移動台（１６）を背もたれ部（８）に沿って移動させる脇装具駆動部（１７）を設け、

第二移動台（１６）に、ほぼ鉛直方向の、又は背もたれ部（８）の上面とほぼ垂直方向の回転軸Ｏを、人の両脇間隔よりも狭く、左右一対に設け、

両回転軸Ｏを中心に回転自由にバー（１５）を設け、

バー（１５）に脇アーム（１３）を接続し、バー（１５）の長手方向軸を前記軸Ｐとして回転自由に脇アーム（１３）を設け、

背もたれ部（８）と脇アーム（１３）にコマ（１８）とカム（１９）を設けてカム機構部とし、

第二移動台（１６）が移動するときカム機構部が作動して、軸Ｐを中心に脇アーム（１３）を回転揺動させるようにし、

牽引時には脇アーム（１３）を脇の近くに移動させて脇を支持できるようにし、臥台（２）への乗り降り時には邪魔にならないように脇アーム（１３）を退避位置に移動させるようにした請求項２に記載の牽引装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】牽引装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は、主に腰椎の牽引療法に使用する牽引装置に関するものであり、患者の肉体的な負担を軽減し、治療の煩雑さ改善し、より効果的な治療が可能な牽引装置を提供することを目的とする。

【背景技術】

【０００２】

牽引療法は、腰椎や頸椎を牽引し、各種の腰椎疾患や頸椎疾患を治療するもので、整形外科やリハビリテーションなどの分野で広く用いられている。

本発明の装置では頸椎牽引治療も可能であるが、主に腰椎の牽引に使用するもので、以下、腰椎牽引について述べる。

従来の牽引装置は、図８に示すように、牽引器と牽引用ベッドから構成され、治療の補助として脇装具、腰装具及び脚台を使用する。

ベッドは、図９に示すように、通常はマットを２つに分割しており、上半身が載る側はほぼ固定で、下肢側は移動自在にしてある。

【０００３】

治療前に、脇装具を脇に当ててその端部をベッドのフレームに固定し、腰装具を腰に装着して牽引装置に接続し、足の下に脚台を敷く。脚台を使用すると腰椎の前方への湾曲（前湾）をとることができる。牽引治療では、前湾を矯正した上で治療をおこなうことが重要とされる。

牽引パターンは、図７に示すように、牽引－牽引力持続－緩和－休止を繰り返す間歇牽引と、治療中一定の力で牽引する連続（持続）牽引とがある。通常は間歇牽引が多く用いられるので、ここでは間歇牽引を中心に述べる。

【０００４】

治療の前に牽引条件を設定する。牽引条件には、牽引力、休止時間、持続時間、治療時間などがあり、牽引力は体重の半分程度、休止時間と持続時間は数秒、治療時間は１０～２０分程度である。

図８のように、脇と腰に装具を付け、ベッドの上で仰臥位になり、脚台を使用し、治療条件を設定した後、治療を開始すると、まず休止モードになり、設定された時間だけ休止し、休止時間が終了すると牽引モードになり、牽引をし、牽引力が設定値になると持続モードになり、この牽引力を設定時間だけ持続し、持続時間が終了すると緩和モードになり、モータを逆回転させて牽引力を緩和し、牽引力がゼロ又は設定値以下になると休止モードに入る、というサイクルを、治療時間に繰り返し、治療時間が終了すると牽引力をゼロにして治療を終了する。連続（持続）牽引は、持続時間を治療時間と同じにすると実現することができる。

【０００５】

牽引療法は効果的ではあるが、装置には問題も残っている。

治療前に、患者はベッドに乗り、装具を装着し、仰臥位になり、膝の下に脚台を入れ、治療後に逆の動作をおこなう必要があるが、腰痛等の腰部疾患を有する患者にとって、これらの動作をおこなうことは肉体的に大きな苦痛であった。

また、装具の装着に手間がかかり、患者だけでなく、介助者の手も煩わせていた。

さらに、通常は体重の半分ほどの力で牽引するが、この力が脇に集中して痛みが生じ、これを我慢して力を入れて治療をすると治療効果が低下する等の問題があった。これらの課題を解決するものに、脇装具を改良するもの（例えば特許文献1参照）、ベッドへの乗り降りを簡単にするもの（例えば特許文献2～4参照）などがある。一方、より高い治療効果を得るためにも様々な工夫がなされている（特許文献5, 6参照）。以下、図によりこれらの従来技術を説明する。

【0006】

図9は特許文献1の図1（C）である。脇装具の代わりに脇アームを用い、脇アームをマット面内で自由に回転（回旋）し、ベッド面と水平な軸を中心に自由に回転（屈曲）することができ、ワンタッチで脇を固定することができるようにしている。このため、脇装具の装着は非常に簡単になった。

図10は特許文献2の図1である。腰に障害のある患者が乗り降りしやすいように、また、横たわった状態で体位変換が容易にできるように、手擦り（体位変換補助手段）3を設けている。

図11は特許文献3の第1図であり、本考案はベッドに乗り降りしやすいように、ベッドを椅子状にして患者を乗せ、治療をおこなうときにはベッドを平らにするようにしている。このため、ベッドへの乗り降りは簡単になったが、脚台を使う必要があり、装具の改良もおこなっていない。

【0007】

図12は特許文献4の図1で、ベッドに乗り降りを楽にするためにベッドを椅子状にし、治療する場合はベッドをリクライニングするようにしている。リクライニングした牽引位置でも大腿関節を屈曲させたままであるため、腰椎の前湾は矯正されており、脚台を使用する必要は無い。しかし、牽引力を検出する手段を有していないので、牽引力が不正確になるという問題がある、また、装具に改良の余地がある。このため、この装置は実用化されていない。

図13は特許文献5の第2図で、治療効果を上げるために、上半身を少し起こし、足は膝を立てた状態にすることで、腰痛の大きな原因とされる腰椎前湾を矯正して、牽引治療をおこなうものである。しかし、ベッドへの乗り降りの問題は解決されておらず、装具も改良されていない。

図11は特許文献6の図6で、膝と大腿の関節をそれぞれ90度にし、さらに臀部を持ち上げて、腰椎前湾を矯正して腰椎後方の椎間板を拡開するもので、90°－90°牽引と呼ばれ、特に急性期の腰痛治療に効果的であると言われている。これは、治療姿勢は効果的であるが、ベッドへの乗り降り装具については改良されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特許第2528360号

【特許文献2】特開2001-29373

【特許文献3】実開昭60-13124

【特許文献4】特開平6-233791

【特許文献5】特公昭51-30716

【特許文献6】特開2000-245760

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前述のように、従来の牽引装置では、ベッドへの載り降り、ベッド上での寝起き、ベッド上での装具の着脱、脚台の着脱などの動作は、腰部に障害のある人にとって苦痛が大であった。また、腰と脇に装具をつけなければならず、この着脱は面倒で手間がかかり、介助者の手も煩わせていた。さらに、治療では体重の半分程度の力で牽引をおこなうが、この力が脇に集中し、痛みが生じ、これを我慢して力を入れて治療を受けると治療効果が低下するという不都合もあった。また、牽引時に両脇が広がるような力が作用し、これを防ぐために力を入れ、治療効果が低下することもあった。

【0010】

実際の治療では、休止－牽引－持続－緩和のサイクルを繰り返すが、各モードから次のモードへ、例えば休止モードから牽引モードへ移行するとき、急激に牽引力が変化してショックが発生し、不快に感じるがあった。また、牽引を開始すると、設定した牽引力になるまで一気に、牽引していた。障害があると、筋肉や関節が硬くなっていることが多く、このような場合、急激に力を加えることは危険であり、このような牽引法には問題があった。効果の面では、治療中の姿勢も重要である。また、設定どおりの正確な力で牽引することが重要である。さらに、装置の構成を簡単にして故障の少ない、価格を低減した装置を提供することも重要である。本出願では、これらの問題を解決することを目標とした。

【課題を解決するための手段】

【0011】

脇装具を改良し、手間をかけないで簡単に確実に固定できるように、また、価格を低減するために、請求項1記載の発明では、着座部及び背もたれ部を備える椅子状の臥台を基台に載置し、臥台を着座位置から所定角度背面側へ傾倒した牽引位置まで傾動させる傾動機構部を設け、

背もたれ部を牽引方向に移動可能にして牽引機構部で移動させるようにした牽引装置において、

背もたれ部に、脇支持部とアームからなる脇アームを、左右一対に、鉛直方向の又は背もたれ部の上面とほぼ垂直方向の回転軸Oと軸Oと直交する軸Pとを介して設け、

前記回転軸O及び軸Pによって前記脇アームを回動させて、牽引時には脇アームを脇の近くに移動させて脇を支持できる支持位置と、臥台への乗り降り時には邪魔にならないような退避位置との間で脇アームを移動させるように構成されていることを特徴とする、牽引装置を提供する。

【0012】

脇にかかる力を少なくして患者の苦痛を和らげて治療効果を高くするために、請求項2記載の発明では、背もたれ部は、牽引方向に移動可能な第二移動台と、

第二移動台を移動させる脇装具駆動部を備え、

第二移動台に前記脇アームを設け、

牽引を開始すると、まず、脇装具駆動部で第二移動台を移動させて脇アームで脇を牽引し、脇にかかる力が所定値に達すると脇装具駆動部をその位置に固定し、続いて、牽引機構部で背もたれ部を移動させて牽引して、脇にかかる力を少なくした。

【0013】

さらに、脇装具の装着を自動化し、装具装着の手間を簡素化するために、請求項3記載の発明では、第二移動台を背もたれ部に沿って移動させる脇装具駆動部を設け、

第二移動台に、ほぼ鉛直方向の、又は背もたれ部の上面とほぼ垂直方向の回転軸Oを、人の両脇間隔よりも狭く、左右一対に設け、

両回転軸Oを中心に回転自由にバーを設け、

バーに脇アームを接続し、バーの長手方向軸を前記軸Pとして回転自由に脇アームを設け、

背もたれ部と脇アームにコマとカムを設けてカム機構部とし、

第二移動台が移動するときカム機構部が作動して、軸Pを中心に脇アームを回転揺動させるようにし、

牽引時には脇アームを脇の近くに移動させて脇を支持できるようにし、臥台への乗り降り時には邪魔にならないように脇アームを退避位置に移動させるようにした。

【発明の効果】

【0014】

請求項1記載の発明により、脇装具を簡単に装着できるので、装具装着の手間を省力化できる。また、ベッド上での体位変換は少なくすむため苦痛も少なくなる。さらに、本脇装具を用いて牽引すると、軸Oを中心に脇アーム13で両脇から体を締め付けるように力が作用するので、腕を押し広げるような力が脇にかからないため、余分に力を入れる必要が無く、リラックスして治療を受けることができる。また、従来よりも痛みや不快感が少なくすむ。

【0015】

請求項2記載の発明により、脇にかかる力が所定値に達した状態で、脇装具を設けた第二移動台を背もたれ部(8)に固定するので、それ以上の力で牽引しても、脇にかかる力は従来よりも遥かに小さいので、従来よりも痛みや不快感が少なくすむ。

【0016】

請求項3記載の発明により、患者が治療器に乗り降りするときは、脇アーム13は乗り降りに邪魔にならない位置に退避させ、治療を開始すると、脇アーム13は自動的に移動して脇を支えるので、人手を一切かけることなく脇アーム(13)を自動的に装着することができる。このため、患者及び介助者の労力をゼロにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施例で、装置の概観図である。

【図2】本発明の臥台の実施例である。

【図3】請求項1記載の発明の脇アームの実施例である。

【図4】請求項2記載の発明の実施例の内視図である。

【図5】請求項3記載の発明の実施例である。

【図6】本発明の牽引装置による牽引パターンである。

【図7】従来の牽引パターンである。

【図8】従来の牽引装置による牽引の様子を示す。

【図9】特許第2528360号の実施例である。

【図10】特開2001-29373の実施例である。

【図11】実開昭60-13124の実施例である。

【図12】特開平6-233791の実施例である。

【図13】特公昭51-30716の実施例である。

【図14】特開2000-245760の実施例である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第1実施形態)

図1に、本発明の牽引装置の実施例を示す。図の1は基台、2は臥台、3は傾動機構部、4は臥台2のフレーム、5は牽引位置で下腿を載せる下腿載部、6は着座位置で患者が座る着座部、7は着座した患者の腰部下部を支える着座部背当、8は背もたれ部、9は牽引力を検出する荷重検出部、10は背もたれ部8を移動させて牽引力を発生させる牽引機構部、13は脇装具である。

図には記載していないが、装置は全体を制御する制御部を有し、牽引力、持続時間、休止時間、治療時間などの治療条件を入力してメモリし、これを実行するようにプログラムを有する。

従来の装置では、治療前の準備で、ベッドに載って、装具を装着し、仰臥位になって、脚台を脚の下に置いていた。その後、治療を開始すると休止モード、牽引モード、持続モード、緩和モードというサイクルを、治療時間に繰り返し、治療時間が終了すると牽引力をゼロにして治療を終了し、治療終了後に、治療準備と逆の動作をして、治療を終えてい

た。

これに対して請求項1記載の発明では、ベッドへの乗り降りは椅子状の臥台2の着座部6に座るだけでよく、専用の腰及び脇装具を簡単に装着した後、治療スタートスイッチを押すと、自動的に臥台2が傾動して牽引位置になり、牽引プログラムを実行し、治療時間が終了すると臥台2を着座位置に戻し、装具をとると、治療を終了する。これらの一連の動作は、自動的に実行される。

傾動機構部と牽引機構部には電動モータを用いたりニアアクチュエータを用いればよい。本請求項記載の発明により、治療前後の、患者及び介助者の労力を大幅に軽減することができる。

【0019】

本出願と一見、似た装置が、特許文献4に開示されている(図9参照)。これは、ねじ棒とめねじ部材を組み合わせ、トルクモータで駆動するようにしたもので、本出願と同様、傾動と牽引が可能になっている。

しかし、この先願特許には、牽引の自動化については一切触れていない。

また、この先願特許には牽引力の検出手段を設けていない。このような構成にすると、モータと螺合機構部のばらつきによって摩擦が異なり、また、負荷(患者の体重)によっても摩擦が変化し、これらの摩擦は経時的にも変化する。このような構成にしてトルクモータを電流制御しているため、正確な牽引力を維持することはできない。

そこで請求項2記載の発明では、図1に示すように、牽引機構部10で背もたれ部8を駆動するとき生じる荷重(牽引力)を検出する荷重検出部9を牽引機構部10とフレーム4との間に設け、荷重検出部8で牽引力を直接にモニタしながら、所定の力で牽引するようにした。このようにすることで、モータや螺合機構部の摩擦にばらつきがあっても、これらが経時的に変化しても、また患者の体重が異なっても、正確な力で牽引することができる。

過重検出部には圧力計その他を用いればよい。

【0020】

本発明の実施例を図2に示す。図の4は臥台のフレーム、5は下腿載部、6は着座部、7は着座部背当、8は背もたれ部、18は腰用ベルト(腰用装具)である。

椅子状の臥台に患者を着座させ、着座部6と着座部背当7との間のコーナー部に設けた腰用ベルト14で、着座部6方向の力F1と着座部背当7方向の力F2とが作用するようにして、腰を固定している。

腰用ベルト14の固定にはバックルや面粘着式(マジックテープ(登録商標))等、何を用いてもよい。椅子状の臥台に着座させて患者の脇を牽引すると、腰装具による固定が不十分であれば、下腿が下腿載部5に乗っているため、脇と膝とが一直線になるように体が浮く。本請求項記載の発明によりこれを効果的に押さえ、腰部を着座部に固定できる。

図には、着座部6と着座部背当7とのなす角度をほぼ2分する方向に向けて、フレーム4に、腰用ベルト18を取り付けているが、取り付け位置や角度も重要であるが、着座部6方向の力F1と着座部背当7方向の力F2とが作用するようにすることが重要である。着座部6と着座部背当7とのコーナー方向に、ベルトで骨盤を押えるようにすればよい。腰用ベルト18自体は単純な構造で、安価に実現できるが、効果的に患者を着座部に固定することができる。

本請求項記載の発明では、着座部6方向の力F1だけが作用するようにしてもよい。これは、着座部6の下に腰用ベルトを設けて実現できるが、股関節に負荷がかかり、股関節に障害のある人の牽引には適しない。

着座部背当7方向の力F2だけが作用するように、着座部背当7後方に腰用ベルトを設けると、牽引時に、体全体が牽引方向にずれて、牽引効果が低下する。

【0021】

請求項1記載の発明の実施例を図3に示す。

図の8は臥台の背もたれ部、11はアーム、12は脇当、13は脇装具である脇アーム、15はバー、OとPはバー15及び脇アーム13の回転軸である。

脇アーム 13 は、バー 15 を介して、背もたれ部 8 に取り付けられている。

軸 O は、バー 15 を水平方向に回転させるための回転軸で、背もたれ部 8 に、左右に、人の脇の間隔よりも狭く設けている。

また、脇アーム 13 は、バー 15 に、回転軸 P（バー 21 の長軸）を中心に回転自在に取り付けている。このため、患者が着座するときには、脇用アームが邪魔にならないように、O 及び P 軸を中心に脇用アームを回転させ、邪魔にならない位置に退避させておくことができる。脇アームは自由に回動できるので、着座した後に、脇当 16 を脇の近傍（脇固定位置）に置くことができ、そのまま牽引に移行できる。

本請求項記載の発明により、着座して、脇用アームを移動させるだけで、簡単に脇装具を装着できるので、患者及び介助者の省力化を実現できた。

脇アーム 13 は軸 O を中心に自由に回動でき、また、軸 O は両脇の間隔よりも狭くしているので、牽引をおこなうと、脇アーム 13 の脇当て 12 で両脇から体を締め付けるような力が作用する。

従来は、脇装具装着位置が脇よりも少し外にずれると、両腕を押し広げるような力が働き、この力に必死で耐えながら治療を続けることがあった。これでは体に力が入り、効果的な腰椎牽引ができないという不都合があった。本請求項記載の発明により、この問題も解決できる。

【0022】

請求項 2 記載の発明の実施例を図 4 に示す。

臥台 2 のフレーム 4 に、牽引方向に移動可能な背もたれ部 8 を設け、これを移動させる牽引機構部 10 を設けている。

また、背もたれ部 8 に沿って牽引方向に移動可能な第二移動台 16 を設け、これを背もたれ部 8 に沿って移動させる脇装具駆動部 17 を設け、第二移動台 16 には脇装具 13 を設けている。

牽引を開始すると、まず、脇装具駆動部 17 で第二移動台 16 を移動させて脇装具 13 で脇を牽引し、脇にかかる力が所定値に達すると脇装具駆動部 17 をその位置に固定し、続いて、牽引機構部 10 で背もたれ部 8 を移動させて牽引するようにしている。

このようにすることで、背中の摩擦力があるので、その分、牽引力よりも弱い力が脇にかかり、従来よりも弱い力が脇にかかるため、牽引時にも脇には痛みや不快感は発生しにくくなり、その結果、リラックスして、効果的な治療をおこなうことができる。

図には脇装具 13 として脇アームを示しているが、本請求項記載の発明では、図 8 に記載したロープ状の脇装具その他どのような種類の装具を用いてもよい。

【0023】

請求項 3 記載の発明の実施例を図 5 に示す。

軸 O は、バー 15 を水平方向に回転させるための回転軸で、第二移動台 16 に、左右に、人の脇の間隔よりも狭く設けている。バー 15 に脇アーム 13 を設け、脇アーム 13 は、バー 15 に、回転軸 P を中心に回動自由に接続している。

また、背もたれ部 8 に固定してコマ 18 を、脇アーム 13 の軸 P を中心として回動する部分にコマ 19 を固定して設け、コマ 18 と 19 とでカム機構を構成している。

牽引終了時に、第二移動部 16 が背もたれ部 8 に収納されるように移動すると、コマ 18 と 19 は接して、脇アーム 13 を押し、バー 15 はストッパー 20 に当たる。それ以上に第二移動部 16 が移動すると、コマ 19 がコマ 18 に滑り込み、脇アーム 13 を回動させ、臥台への乗り降りの邪魔にならない位置に脇アーム 13 を退避させる。

逆に、牽引開始時には、患者が着座して治療を開始すると、まず、脇装具駆動部 17 が作動し、第二移動台を牽引方向に移動させ、カム機構部が作動し、牽引終了時と逆に、コマ 18 と 19 の接触が少なくなり、脇アーム 13 が回動して、脇アーム 13 の脇当て 12 が患者の脇の近傍に来るので、自動的に牽引をおこなうことができる。

このようにして、治療開始前には脇アームを自動的に装着し、治療終了時には脇アーム 13 を邪魔にならない位置に自動的に退避させることができる。つまり、脇装具の自動着脱が可能になった。

【0024】

本発明では、臥台2を傾倒して牽引位置にしたとき、フレーム5がほぼ水平になるようにし、背もたれ部6をほぼ水平方向に移動させて牽引するようにした。

本請求項記載の発明により、重力に抗する動きが無いため、消費電力が少なくてすむ。また、牽引時の姿勢は図13と同様な、いわゆる90°-90°牽引になるため、急性期の腰痛を始めとして、より効果的な治療が可能になった。

【0025】

本発明では、牽引機構部の駆動源に速度制御が可能な電動モータを用い、所定の牽引速度で牽引しているときのモータの回転速度を検出してパルス信号に変換し、このパルス信号を計数してパルス数N0を求めて予め記憶させておき、

実際の牽引時に、同様に電動モータの回転速度を検出してパルス信号に変換し、このパルス信号を計数してパルス数Nを求め、

測定したパルス数Nと記憶させているパルス数N0とを比較し、

パルス数NとN0との差が所定の範囲に入るようにモータの電源を制御し、所定の牽引速度で牽引するようにした。

つまり、モータの回転数に対応するパルス数と牽引速度との関係性を求めておき、所定の速度で牽引する場合、この速度に対するパルス数になるようにモータの電源を制御しようというものである。

モータの回転数は、タコメータ、光センサ、磁気センサその他を用いてパルス化することができる。本請求項記載の発明では、どのようなセンサを用いてもよい。

本請求項記載の発明により、任意の牽引速度を得ることができる。速度を様々に変化させながら牽引する場合の牽引パターンを図6に示す。従来の通常の牽引では、図7に示すように、牽引力が直線的に増える等速牽引であった。図の横軸は時間で、縦軸は牽引力である。グラフの傾きが牽引速度に相当する。図6も同様である。

例えば図6(C)のように、牽引力を増減させながら設定牽引力まで牽引する場合、牽引速度(グラフの傾斜)に対応するパルス数のパターンを作っておき、このパターンになるようにモータの電源を制御すれば、図6のような所望の牽引パターンが得られる。つまり、本出願の発明によると、任意の牽引パターンを発生させることができる。

【0026】

本発明では、モータの回転数を測定してパルス化するのに、モータ電源をモニタし、モータが回転するときに生じる電源の変動を測定し、これをパルス化して計数するようにした。このパルス数と牽引速度との関係性を求めておき、所定の牽引力にするには、所定のパルス数になるようにモータ電源を制御すればよい。

本請求項記載の発明により、タコメータや光センサなどが不要となり、価格を低減できる。また、構成が簡単になるので、製造コストも低減でき、故障も少なくなる。

【0027】

従来の牽引では、牽引モードが変化するとき、例えば、牽引から持続のモードに移行するとき、モータの回転数はnからゼロに変化する。このとき機械的な衝撃が発生して、患者に不快感を与える。これは持続から緩和に、緩和から休止に、休止から牽引にと、モードが変化するときには全て生じる。また、持続時に何らかの原因で牽引力が不足したり強くなりすぎたときに、再度牽引したり緩和したりする。このときにも同様に生じる。

これを防止するために、図6(A)に記載の実施例では、牽引時の牽引速度Vと非牽引時の牽引速度0との間で、パルス数Nをモニタしながらモータの電源を制御して、牽引速度をほぼ連続的に変化させるようにした。例えば、牽引から持続のモードに移行するとき、モータの回転速度をパルス数でモニタしながら牽引力をモニタし、牽引力が設定値に近づいたとき、モータ電源を制御して、モータの回転数を連続的に変化させ、緩やかにモータを停止させるようにしている。図6(A)にこの例を示す。持続から緩和へ、緩和から休止へ等、どのような場合も同様にできる。

【0028】

(第2実施形態)

傾動機構部と牽引機構部及び脇装具駆動部には、実施例 1 ではリニアアクチュエータを用いることができると記載したが、ワイヤで背もたれを移動させるようにしてもよい。また、棒ねじとナットを組み合わせでモータで駆動するようにしてもよい。背もたれを移動させることができるものであれば何を用いてもよい。

【符号の説明】

【0029】

- 1 基台
- 2 臥台
- 3 傾動機構部
- 6 着座部
- 8 背もたれ部
- 9 荷重検出部
- 10 傾動機構部
- 13 脇アーム
- 14 腰用ベルト
- 16 第二移動部
- 17 脇装具駆動部
- 18 こま
- 19 カム